

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2002-508915

(P2002-508915A)

(43)公表日 平成14年3月19日 (2002.3.19)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 Q 7/36

H 04 B 7/26

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 04 B 7/26

1 0 5 D

B

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 35 頁)

(21)出願番号 特願平11-507000

(36) (22)出願日 平成10年6月5日(1998.6.5)

(35)翻訳文提出日 平成11年12月29日(1999.12.29)

(36)国際出願番号 PCT/SE98/01078

(37)国際公開番号 WO99/02005

(37)国際公開日 平成11年1月14日(1999.1.14)

(31)優先権主張番号 9702597-7

(32)優先日 平成9年7月4日(1997.7.4)

(33)優先権主張国 スウェーデン(SE)

(71)出願人 テレフォンアクチーボラゲット エル エム エリクソン(パブル)

スウェーデン国 エスー126 25 ストックホルム(番地なし)

(72)発明者 ダム, ヘンリック
スウェーデン国 エスー117 61 リリエ

ホルメン, カトリーンバッケン 32

(72)発明者 カールソン, ヨナス
神奈川県横浜市金沢区芝町 391 マリン

シティー 金沢文庫 ピー-1305

(74)代理人 弁理士 園田 吉隆(外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信システムの方法と装置

(57)【要約】

本発明は、アンテナ配列を具備した無線基地局を含む無線通信システムに関するものである。アンテナ配列のアンテナロープは算出された方位に基づいて端末に向かわれる。方位の算出は端末から受信した信号に基づいて行われる。本発明はさらに、算出された方位と端末識別符号とを登録する方法にも関する。算出された方位は、端末との無線接続のチャネルが変更されたときに読み出される。アンテナロープは新しいチャネルを通じて通信が開始された直後に方位の算出に基づいて方向付けがなされる。本発明に基づく無線基地局は端末識別符号と算出された方位を登録するデータベースを具備する。

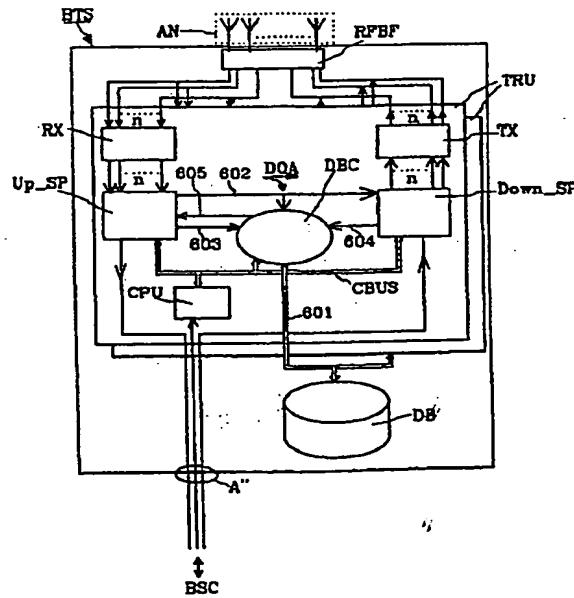


Fig. 6

【特許請求の範囲】

1. 少なくとも1つの端末(MS)と無線通信を確立することができる無線基地局(BTS)と、端末に向けて方向付けることができるアンテナロープとを有し、第1の無線チャネルから第2の無線チャネルにシステムの通信が変更される無線通信システム(GSM)に関する方法であって、

- a) 前記第1のチャネル(RACH、SDCCH、TCH)を通じて前記端末(MS)からの所定の受信方向を有する信号を受信し；
- b) 方位の算出を行って受信方向を把握する方法において、さらに、
- c) 端末(MS)識別符号を識別し；
- d) 該識別符号と前記算出された方位を登録し；
- e) 端末(MS)との通信のために割り当てられた第2の無線チャネルを識別し；
- f) 前記算出された方位を読み出し；
- g) 該算出された方位に基づいて前記第2の無線チャネルのためにアンテナロープを方向付け；
- h) 前記第2のチャネルを通じて端末と通信するステップを有することを特徴とする方法。

2. ステップc)における識別符号の識別は端末から送られたアクセスマッセージを復号化することによって行われることを特徴とする請求項1に記載の方法。

3. 識別符号が乱数であることを特徴とする請求項2に記載の方法。

4. ステップc)における識別符号の識別が下り線のチャネル割り当てメッセージを復号化することによって行われることを特徴とする請求項1に記載の方法。

5. 識別符号が新しく割り当てられたチャネルの識別子であることを特徴とする請求項4に記載の方法。

6. ステップc)における識別符号が第1の無線チャネルの識別子であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

7. ステップe)における第2の無線チャネルの特定が、チャネル識別子を含むチャネル起動命令を受信することで行われることを特徴とする請求項1に記載の方法。

8. ステップe)における第2の無線チャネルの識別が移動局(MS1)から移動局識別符号を含む新しいアクセス信号を受信することによって行われることを特徴とする請求項1に記載の方法。

9. ステップf)における算出された方位の読み出しが識別符号を参照して行われることを特徴とする請求項1に記載の方法。

10. 第1および第2のチャネルが論理チャネルであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

11. 第1および第2のチャネルが物理チャネルであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

12. GSMシステムに適用されたことを特徴とする前記請求項1ないし11のいずれかに記載された方法。

13. 要求に従って使用可能な少なくとも1つの端末を有する通信網に対する第1の接続(A'')を有する無線基地局(BTS)であって、

—少なくとも1つのアンテナ配列(AN)と；

—アンテナ配列と接続されると同時に、

—すくなくとも1つの所望の無線チャネルを選択する手段を有する上り線ブラン

チ(RX、Up_SP)と、無線チャネルで受信したデータを検出する手段(RX、Up_SP)と

、第1の接続(A'')を通じて検出したデータを送り出す手段(Up_SP)と、無線

チャネルで受信したデータに基づき方位の算出を行う手段と、第1の接続(A'')

上でビットストリームを受信する手段(Down_SP)と、該ビットストリームを変

調増幅してアンテナ配列を介して送信する手段とを有し、上り線ブランチと下り

線ブランチが、与えられた方位に基づいてアンテナローブを方向付けるよう構成

された下り線ブランチ(Down_SP、TX)を有する無線通信ユニット(TRU)とを有

する無線基地局であって、

—前記無線受信装置と関連して手段(DBC)が、移動局識別符号を識別するよう

に分岐しており；

ー前記無線送信装置と関連して手段 (DBC) が、移動局識別符号を識別するよう
に分岐しており；

ー入手した算出された方位を前記識別符号と関係付ける手段と；

無線通信ユニット (TRU) と接続されたデータベース (DB) とを有し、前記算出
された方位と前記端末識別符号はデータベースに記録されると共にデータベース
から読み出されることを特徴とする無線基地局。

14. 通信網は移動局との無線接続に使用すべき無線チャネルを特定し、どの
移動局が所定のチャネルを使用するかに関してのメッセージを送信しないことを
特徴とする請求項 13 に記載の無線基地局。

15. 前記第 1 の接続が、算出された方位と識別符号を登録し、算出された方
位と識別符号を読み出すデータベースとの接続でもあることを特徴とする請求項
13 に記載の無線基地局。

16. 無線通信ユニットが上り線ブランチ、下り線ブランチおよびデータベー
スと接続されたデータベース処理装置 (DBC) を有しており、データベース処理
装置は移動局識別符号を識別し、上り線ブランチから該算出された方位を入手し
、識別符号と算出された方位をデータベースに登録し、識別符号と算出された方
位

をデータベースから読み出して上り線ブランチに伝えることを特徴とする請求項
13 に記載の無線基地局。

17. 前記無線通信ユニット (TRU) が算出された方位を送信するための上り
線ブランチおよび下り線ブランチとの接続を有することを特徴とする請求項 13
に記載の無線基地局。

18. 上り線ブランチと受信ブランチがそれぞれ対応する上り線と下り専用に
アンテナローブを方向付ける手段を有することを特徴とする請求項 13 又は請求
項 17 に記載の無線基地局。

19. 無線基地局はGSMシステムの基地局制御装置と直接接続されていること
を特徴とする請求項 13 ないし 18 のいずれかに記載された無線基地局。

【発明の詳細な説明】

無線通信システムの方法と装置

技術分野

本発明は無線基地局と、任意の所定の位置に向けることができるアンテナ配列を有する無線基地局に関する無線通信システムに関するものである。そのようなアンテナは例えば既知のGSMシステムで使用することができる。

背景技術

任意の方向にアンテナローブを向けることができるよう制御された、アンテナ配列とも呼ばれる適用性アンテナは既知の従来技術である。受信した信号が来信した方向を推定して、この推定方向に基づいてアンテナ配列を制御することも知られている。これは、軍事用通信システムにおいて、システムの妨害耐性を向上させるために長い間使用されている技術である。近年、民生用無線通信、分けても移動通信システムでアンテナ配列を使用することが注目を集めている。移動通信においては、容量と品質の要求を満足させるためには、無線周波数を非常に効率よく使用することが不可欠である。

移動通信システムの無線基地局は、無線通信の基地局のセル内に位置する移動局と通信する。無線基地局はこの目的のために複数の無線チャネルにアクセスすることが可能である。同じ無線チャネルは周波数再使用係数に基づいて最初のセルから離れた別のセルでも使用される。この通信を同じ無線チャネルで確立すると、最初のセルで確立した無線通信と2番目のセルで確立した無線通信の間で干渉が起こる。最小周波数再使用係数は、許容される最大干渉に基づいて決定される。周波数再使用係数が小さければ周波数帯を有効に使用できることになる。

無線基地局で適用性アンテナを使用することによって異なる無線接続管の干渉を低減し、無線接続の品質を維持しつつ周波数再使用係数を減少させる可能性を提供する。

国際特許出願公開WO96/22662は無線基地局がアンテナ配列と受信信号の方向推定手段を有する無線通信システムを開示するものである。WO96/22662は、同じ無線チャネルに複数の端末を有するセルにおいて通信を確立

する問題を取り扱っている。これらの端末それぞれとの無線接続は空間的な情報、つまりそれぞれの端末の方向に関する推定値を使用することで区別されている。空間的な区別を行うには、しかし、同じ無線チャネルを使用する端末が空間的に分散している、つまり無線基地局から見た方角が異なっている、ことが必要である。端末と新しい接続を確立するには、接続用の無線チャネルが割り当てられる。割り当てられた無線チャネルは同じ方向の別の端末によって使用されていないかもしれない。適切な無線チャネルの割り当てを可能にするには、無線基地局は無線基地局で使用可能なすべての無線チャネルのリストと無線チャネルごとにその無線チャネルを使用している移動局の方向推定値を含むデータベースを持っている必要がある。

国際特許出願公開WO96/22662が取り扱っている課題は、同じ無線基地局と通信する複数の無線端末と1つの無線チャネルを使用して通信する点において本発明の課題とは異なっている。WO96/22662で提案されている解決方法は、無線基地局が与えられたチャネルを使用している移動局を識別可能であることを前提にしている。

発明の開示

本発明は、移動局との無線接続が新しい無線チャネルにつながるたびに、アンテナローブを移動局に向ける前に、移動局の方向を新たに推定しなければならない問題を取り扱うものである。これは、新しい無線チャネルの使用を開始するとき、アンテナローブを瞬時に優れた方法で所定の方向に向けることができた場合に比較して信号雑音比が顕著に劣ることを意味している。

新しいトラヒック接続を確立するとき、別の無線チャネルを通じて信号メッセージが送られる。接続が速やかにかつ間違なく行われるためには、このメッセージは良好な接続品質を必要とする。さらに、信号チャネルの容量を大きくするには、信号チャネル上の信号を短時間で終わらせる必要がある。

最初のチャネルの無線品質が劣悪な場合は、無線チャネルをすでに存在している接続に切り替えることも可能である。方位が算出されていないことに起因してこの新しいチャネルによって無線送信の品質が即座に向上しなければ、接続が切断される危険性がある。

無線基地局だけが移動通信網を通じて移動局に信号情報を送信しまた受信する既知のGSMシステムのような無線通信システムの場合、問題は無線基地局と移動局との間のインターフェースを変更する必要なくチャネル変更時の算出された方位の使用を可能にすることである。

従って、方向性を有するアンテナロープを備えた無線基地局を有する無線通信システムに関して、本発明の目的は無線接続がチャネルに与えられると即座にその無線チャネルにアンテナロープを向けることができるようになることである。

この問題は、本発明によって、第1の物理的な無線チャネルで接続が行われているときに移動局の方位を算出する通信方法によって解決される。最初の無線チャネル上で接続が確立されたときに移動局識別符号が確認される。識別符号と識別符号から導かれた方向はリストに記録される。無線基地局の固定接続経由でチャネル接続に関する命令が受信されると、新しい物理的無線チャネルを使用しなければならない移動局の識別符号もまた識別される。割り当てられたチャネルを使用するときにリストを読み、移動局識別符号に基づいて算出された方位を読み出す。この算出された方位を使用して適切な方向にアンテナロープを向け、新しいチャネルの使用を即座に開始する。

本発明は、また、上記の方法を実行する手段を具備した無線基地局に関するものである。無線基地局は典型的な場合、少なくとも1つ、通常は複数の無線通信ユニットを具備している。無線通信ユニットはそれぞれ、TDMAシステムの場合には複数の物理無線チャネルに分割された無線搬送波を取り扱う。通信ユニットは上り線の場合は、物理無線接続を固定接続を介して無線通信網に送られるビットストリームに変換し、下り線の場合はこの逆の変換を行う。本発明に基づけば、既知のこの種の通信ユニットは、移動局と無線通信網との間で交換されている信号メッセージの所定部分を読んで、それに基づき移動局識別符号を認識し、接続が新しい無線チャネルに変更されたことを検出する手段を具備する。無線基地局はさらに局内に個々の通信ユニットの接続状態を記憶したデータベースを有する。通信ユニットはデータベース内に識別された移動局識別符号ごとに算出された方位と場合によっては、新しいチャネル接続が検出されたときはそのチャネル接続情報を記録する。通信ユニットはデータベース内にある上記の算出された方位

と

新しいチャネルが記録されていれば、その算出された方位を検出する手段を有する。通信ユニットは、次にこの方位に従ってアンテナロープを好ましい形態に成形する。

無線接続が新しい無線チャネルに移動した場合、本発明によれば、新しいチャネルに属するアンテナロープを瞬時に適切な方向に向けることができる長所を有する。このことによって、チャネルの変更の直後に送信される重要な信号の伝達品質が向上する。

最初からアンテナロープが適切な形状にされるので、無線トラヒック上の干渉もまた減少することになる。

本発明によれば、さらに、通信がビーコンチャネルで行われているときも方位の算出を行うことができる長所を有する。ビーコンチャネルに関する周波数再使用係数は標準的トラヒックチャネルの場合に比較して大きく、ビーコンチャネルで送信される重要な信号に関する干渉が小さい。このことによって、標準的なトラヒックチャネルの場合に比較してチャネル推定の品質が高くなる。

本発明を、発明の好ましい実施例および添付の図面を参照しながら、以下により詳細に記載する。

図面の簡単な説明

図1は、GSMシステムを表す図である。

図2aは、GSMシステムの物理上り線制御チャネルと論理チャネルのマッピングを表す図である。

図2bは、GSMシステムの物理下り線制御チャネルと論理チャネルのいくつかのマッピングを表す図である。

図3は、基地の無線基地局を表す単純化したブロック図である。

図4aは、本発明に基づく無線接続へのチャネル割り当て方法を表したフロー図である。

図4bは、図4aに示した方法の続きを表す図である。

図5は、記憶装置内のデータ記録のフォーマットを表す図である。

図6は、本発明に基づく無線基地局を単純化して表したブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明によって、無線基地局が、新しい無線チャネルに変更するときに特定の端末に関して既に行つた方位の算出を利用することが可能になる。この方法で、無線基地局は端末識別符号と算出された方位を認識し、これらをリストに記録する。チャネルが変更された際は、算出された方位をリストから呼び出し新しいチャネルの無線通信に利用する。例えば、本発明に従って、端末が制御チャネルから会話チャネルに切り替わるか、2つのトラヒックの間でセル間の切り替えが行われたときに接続を確立するために算出された方位が再度使用される。

本発明を良く知られている標準GSMシステムを出発点にして説明することにする。本発明の理解を容易にするために、まず導入としてGSMシステムの一部を説明する。図1はGSMシステムを示したものである。当該システムは、複数の基地局制御装置BSC1-BSC2が接続されている少なくとも1つの移動スイッチセンターMSCを有する。基地局制御装置BSC1-BSC2には複数の無線基地局BTS1-BTS6もまた接続されている。

移動スイッチセンターMSCと基地局制御装置BSC1-BSC2が無線基地局BTS1-BTS6のプランチと共に通信網を構成する。

図1から明らかなように、前記の無線基地局がカバーする地理的な領域に存在する無線基地局BTS1-BTS6と移動局MSC1-MSC3とが共に集合を形成する。従って、無線基地局BTS1は、図1においては移動局MS1として表されているセルC1内の移動局をカバーし、無線基地局BTS2は移動局MS2をカバーする。

移動局MS1-MS3と無線基地局BTS1-BTS6との間のインターフェースと、無線基地局BTS1-BTS6と基地局制御装置BSC1-BSC2との間の固定接続インターフェースA¹¹が本発明に関連した部分である。後者のインターフェースはAbisインターフェースとして設計されている。

無線インターフェースに関しては、無線周波数チャネルがTDMAシステムに特有のやり方で複数の時間スロットに分割されている。8つの時間スロットが1つのTDMAフレームを構成し、フレームは0から7まで付番された物理無線チャネルは

無線周波数チャネルと時間軸で繰り返す時間スロットのうちの1つによって構成されている。物理チャネルは上り線接続と、間に固定された周波数再使用係数を介した下り線接続からなる。

物理無線チャネルは論理チャネルを送信する。複数の論理チャネルは異なる種類の情報を送信する。論理チャネルは、伝達される情報の種類によって異なるグループのチャネルに分割される。

CCCHチャネルはアクセス要求とチャネル割り当てと共に使用される共通制御チャネル群である。GSMシステムは下り線に2つの異なるCCCHチャネルを有する。呼び出しチャネルは、移動通信網が移動局との接続を欲するときに当該移動局に対して呼び出しメッセージを送るために使用される。割り当てチャネル又はAGCHチャネル（アクセセル許可チャネル）は、対象移動局に対してチャネル割り当てメッセージを送る下り線チャネルである。最近アクセスを要求した移動局は、当該移動局に向けたチャネル割り当てメッセージ又はアクセス許可メッセージを検出するためにこのチャネルを聞き取る。

GSMシステムの上り線には単一のCCCHチャネル、つまりアクセスチャネル又はRACHチャネル（ランダムアクセスチャネル）が存在する。アクセスチャネルはすべての移動局が移動通信網に対してアクセス要求を送信するために使用することができる。アクセスチャネルは、移動局の主導であれ通信網の主導によるものであれ、移動局が無線接続へアクセス要求をするために使用され、呼び出しメッセージがPCHチャネルを通じて移動局に到達する。

他のチャネルグループは、対象移動局との接続用に割り当てられた専用チャネルである。このチャネル群には3つの専用制御チャネルと利用者データを送信するトラヒックチャネルが含まれる。トラヒックチャネルは、利用者間で情報を送信するのはこのチャネルであり、トラヒックチャネルを維持するための情報は他のチャネルで送信されるので重要なチャネルである。

専用の制御チャネルの1つは独立の専用制御チャネルSDCCHである。SDCCHチャネルは、接続確立手順において新しいトラヒック接続に使用される。この接続確立手順では、他の2つの専用制御チャネルと論理トラヒックチャネルを送信する

新しい物理チャネルの割り当てが行われる。従って、この専用物理チャネルを以降では物理トラヒックチャネルと呼ぶことにする。物理トラヒックチャネルは上り線および下り線接続からなる。

下り線はさらに、すべての移動局が受信している論理報知チャネルBCHを有

する。このBCHチャネルは移動局とBCCHチャネルを同期させるための2つのチャネルを有する—BCCHチャネルは論理報知チャネルと周辺の移動局MS1-MS3が受信している報知ヤル情報からなる。

無線基地局BTS1-BTS6は、無線通信に割り当てられた少なくとも1つの周波数チャネル、通常は複数の周波数チャネルを有する。この割り当てられた周波数チャネルのうちの1つはビーコンチャネルである。ビーコンチャネルと呼ばれるのは、論理ビーコンチャネル群を送信しているからである。共通制御チャネルと、通常は、SDCCHチャネルもまたビーコンチャネルで送信される。以下においてビーコンチャネルは、他の情報の有無にかかわらず論理ビーコンチャネルを送信する周波数チャネルを意味することにする。無線基地局BTS1-BTS6のその他の周波数チャネルは専用物理チャネル、通常はトラヒックチャネルのみを送信する。

図2aは上り線の周波数チャネルにおいてチャネルが時間スロットに分割される様子を示している。図2aはさらに、周波数チャネル内で連続する8つの時間スロットによって構成されるTDMAフレーム201を示す。TDMAフレーム201の時間スロットはゼロから7まで付番されている。図2aにはさらに物理チャネル202も示されている。物理チャネル202はそれぞれのTDMAフレームで繰り返される所定の時間スロットからなる。物理チャネルはCCCHチャネルとBCHチャネルのマルチフレームを構成する51の連続する時間スロットを有する。物理チャネル上で論理チャネルを送信する手順はマッピングと呼ばれる。Rで表示されたアクセスチャネルはマルチフレームにおいてそれぞれの時間スロットにマップされ、従って物理チャネル202に対して唯一のアクセスを有する。マルチフレーム202は繰り返す。

図2bもまたTDMAフレームを有する周波数チャネルを示すが、このチャネルは下り線チャネル用のものである。図2bにはさらに—BCHチャネルとCCCHチャネ

ルが送信される物理チャネル203が示されている。チャネルは所定の方法に従ってマッピングされている。PCHチャネルはBで、CCCHチャネルはCで表示されている。CCCHチャネルはAGCHチャネルであってもPCHチャネルであっても良い。「空き」のチャネルIは流入するマルチフレームでは最後にマッ

ピングされる。

単純化のために、以下においては、通信は、移動局MS1によって、図1に示した無線基地局BTS1と基地局制御装置BSC1を介して行われるものと仮定する。

基地局制御装置1から無線基地局BTS1が受信し、移動局に送られるデータは、無線通信の結果データの一部が失われているにもかかわらず、もののデータの推定が可能になるように処理される。信号処理は下り線におけるチャネル符号化、インターリーブ、暗号化、および上り線検出における暗号翻訳、ディインターリーブおよびチャネル復号化を含む。

Abisインターフェースは、無線基地局BTS1と基地局制御装置BSC1との間のインターフェースを記述している。無線基地局BTS1と基地局制御装置BSC1との間のメッセージと、基地局制御装置BSC1と移動局MS1との間で送信され無線基地局BTS1をそのまま通過することになっているデータは、いずれもAbisインターフェース上を送信される。下り線で移動局MS1に当たるデータがAbisインターフェースのフォーマットから無線インターフェースのフォーマットに変換されるとき、信号処理に続く情報を含む追加のデータビットに起因して信号のバンド幅が拡大する。他方、信号のバンド幅は、無線チャネルがAbisインターフェースを通過するよう逆の信号処理手順を通過する際に縮小する。

図3は、既知の無線基地局BTS1を示す概略図である。無線基地局BTS1には1つのアンテナと3つの無線通信ユニットTRUが含まれる。無線通信ユニットTRUはそれぞれアンテナおよび基地局制御装置BSC1-BSC2と接続A"に接続されている。この後者の接続を介した通信は前記のAbisインターフェースによって行われる。無線通信ユニットTRUは、無線周波数チャネルでの接続を行う。従って、無線通信ユニットは、無線周波数チャネルによって送信すべきAbisインターフェースデータを下り線において選択し、このデータを無線インターフェースフォーマットに

変換し、その後はデータを周波数チャネルで送信する。無線通信ユニットTRUは、上り線において周波数チャネルのデータを受信し、そのデータを無線インターフェースからAbisインターフェースに変換する。無線通信ユニットは次にこのデータを上り線を通じて接続された基地局制御装置BSC1—BSC2に送る。

GSM標準には無線基地局BTS1が、物理無線チャネルを通じて移動局との接続が確立した後には、アンテナロープを成形して所定の方向に向けることができるよう配列アンテナを有する可能性については記載されていない。しかし、当業者にとっては、図3に示した無線基地局BTS1に配列アンテナをそなえ、受信信号の方向推定を行う手段を無線通信ユニットTRUに備えることが可能なことは自明である。無線通信ユニットTRUに、それぞれの専用物理チャネルごとに配列アンテナを使用してアンテナロープに方向性を与える手段を設けることもまた自明である。上り線と下り線でアンテナロープを別々に制御することもまた自明である。しかし問題は、無線通信ユニットTRU相互間では通信が行われていないことである。接続が新しい無線チャネルに移動した後は、最初の無線通信ユニットTRUに関する算出した方位は、新しい無線チャネルを扱う第2の無線通信ユニットについては使用することができない。

本発明の背景については以上のように説明したので、以下では本発明そのものについて説明する。本発明は、一方においては、既に説明した例において無線基地局BTS1で使用される方法に関するものである。しかし、本発明にかかる方法は上記の無線基地局BTS1の変更を必要とする。例示した方法を実施することができる無線基地局について以下に説明する。

本方法は、移動局MS1の識別符号を認識し、移動局MS1について行った方位の算出結果と識別符合を記録することを含む。移動局MS1に対して無線チャネルが利用可能となったとき、当該移動局MS1について記録されている識別符号を利用して算出された方位を見つけ出すことができる。その算出された方位を、新しいチャネルが接続されるとすぐに、望ましい方向にアンテナロープを成形するために使用する。

図4aに、移動局MS1から要求された呼び接続とそれに続く接続要求に対する

許可の確立に関する本発明の手順を示す。

当該方法は移動局MS1からのアクセス要求を無線基地局BTS1が受信することによって開始する。アクセス要求はアクセスチャネルと特定のTDMAフレームにおいて受信される。この場合は、アクセス要求が移動局の主導によって発生したと仮定する。アクセス要求は移動局が発生させた乱数（5ビット識別子）

を含む。このステップは、図4aにおいてステップA1で示されている。

次のステップA2において、無線基地局BTS1は乱数を復号する。復号化された乱数は移動局MS1の第1の識別子であり、これを用いて無線基地局BTS1はアクセスメッセージを発信した移動局MS1を識別する。またアクセスが受信されたTDMAフレーム番号が識別される。

移動局MS1から受信されたアクセス要求に基づく方位の算出がステップA3で行われる。

次に、移動局MS1用に新しいデータレコードをレジスタに準備する。このデータレコードは複数の情報フィールドを有する。算出された方位はこのフィールドの1つに記載され、乱数とTDMAフレーム番号が他のフィールドに書き込まれる。この手順が図4aにおいてステップA4で記載されている。

次のステップA5で下り線でアクセス要求に対する応答が特定される。GSMの用語に従えば、このアクセス要求に対する応答は「即時割り当て」と呼ばれる。この応答の目的は、移動局MS1に対して無線接続に使用する新しいチャネルを指示することである。新しい無線チャネルは基地局制御装置によって割り当てられる。

無線基地局BTS1は、ステップA6に示した手順で乱数と応答に関する新しい無線チャネルとTDMAフレーム番号を復号する。復号されたTDMAフレーム番号は、上り線においてアクセス信号が受信されたTDMAフレーム番号と同じである。新しい物理無線チャネルはチャネル番号で指定される。この例の場合には、新しい無線チャネルは論理SDCCHチャネルである。

符号化されたチャネル番号は移動局MS1のその後の識別符号となる。この識別符号は、設けられたデータレコード内の新しいチャネル番号用のフィールドに記

録される。正しいデータレコードは、アクセス要求に対する応答又は即時割り当てを伴う乱数とフレーム番号およびチャネル番号によって検出することができる。このことはステップA 7が対応する。

次にSDCCHチャネルを利用して通信が行われ、ステップA 8に従って、移動局M S1と基地局制御装置BS1との間でトラヒック接続を確立するための信号データが交換される。SDCCHチャネルによって通信が開始されると、このチャネ

ルのチャネル番号が、記憶装置のデータレコード構成において新しいチャネル番号をあらわすフィールドから使用中のチャネル番号をあらわすフィールドへと移動させられる。この移動は、SDCCHチャネルを取り扱う無線基地局BTS1の無線通信ユニットの主導によって行われる。

ステップA 9に示されるように、最も新しく受信された信号シーケンスに基づいて方位の算出が行われる。

最も新しく受信された方位の算出が、先に算出された方位に代えて記憶装置に設けたデータレコードに記録される。ステップA 10に示したように、正しいデータレコードはチャネル番号を参照することで見出すことができる。

次にステップ11では、「下り線でチャネル割り当てメッセージが送られたか」が確認される。

答えが否定的、つまりチャネル割り当てメッセージが送られていないときは、ステップA 8に従って通信を継続する。新しい方位の算出もまた最も新しく受信した信号バーストに基づいて、ステップA 9に示すように、行われ、引き続きステップA 10、A 11が実施される。

一方、ステップA 11での質問に対する答えが肯定的、はい、チャネル割り当てメッセージが既に下り線で送られている、であれば、新しいチャネル番号を図4 bのステップA 12に従って復号化する。復号化したチャネル番号を設けたデータレコードの新しいチャネル番号用のフィールドに、ステップA 13に従って登録する。この場合には、割り当てられた物理チャネルは物理トラヒックチャネルである。

この例の場合は、割り当てられた物理チャネルはビーコンチャネルとは別の周

波数チャネルで送られ別の無線通信ユニットによって取り扱われる。算出された方位は前出のデータレコードから新しいチャネル番号、つまり物理トラヒックチャネルのチャネル番号を使用して読み出される。算出された方位を読み出すのは新しい送信ユニットである。この手順は図4 bのステップA 1 4として示されている。

ステップA 1 5に示したように、通信用のトラヒックチャネルの使用を開始してすぐに算出された方位に基づいてアンテナロープを成形する。トラヒックチャ

ネルの使用を開始すると、物理トラヒックチャネルのチャネル番号を新しいチャネル番号用のフィールドから使用中のチャネル番号のフィールドに送る。これは物理トラヒックチャネルを取り扱う無線通信ユニットTRUの主導によって行われる。

ステップA 1 6に示したように、最も新しく受信した信号に基づいて関連したチャネル推定が次に行われる。

続くステップA 1 7では、「新しいチャネルへの引渡しに関する命令を移動局に送信したか」との下り線の制御が行われる。

ステップA 1 7の質問に対する答えが肯定的で、はい、移動局MSに対して引き渡し命令が送信されています、であれば、方法はステップA 1 2に進み、引渡し命令を有する新しいチャネル番号が復号化される。続いて、ステップA 1 3、A 1 4等が実行される。

一方、ステップA 1 7に対する返事が否定的、つまり、下り線で引渡し命令は送られていない、であれば、ステップA 1 8が実行される。

ステップA 1 8では、無線基地局BTS1が現在のチャネルの使用を停止する命令を受信したか否かをチェックする。この命令は基地局制御装置BSC1から無線基地局BTS1に対して、移動局MS1に対する接続が既に新しいチャネルに移されたか、あるいは接続が解除された場合に発せられる。無線基地局BTS1はこのいずれの理由であったかをチェックすることはできない。

ステップA 1 8での質問に対する答えが否定的、つまりチャネルの使用を停止する命令は受信されていない、であった場合はステップA 1 5に従って引き続き

通信が行われ、ステップA16、A17へと続く。

反対にステップA18での質問に対する答えが肯定的、つまりチャネルの使用を停止する命令が受信されたときは、ステップA19に従って記憶装置に書き込まれたデータレコードの消去が行われる。この作業は接続を停止したチャネルのチャネル番号を参照して記憶装置の中のデータレコードを検出することで行われる。データレコードが発見されたら、そのレコードが消去される。データレコードは、移動局との接続を開放するために接続を停止する場合にだけ検出される。それ以外の場合は、使用停止命令に引き渡し命令が先行し、データレコードフィ

ールドの接続を停止するチャネルのチャネル番号が使用するチャネルの番号によって置き換えられる。

上記の手順では、移動局MS1がはじめてアクセスチャネルを通じてアクセスしたときには算出された方位が既に登録されている。しかし、算出された方位はステップA16に従って通信がトラヒックチャネルで行われるまではアンテナロープの成形に使用されない。これは上述の方法ではSDCCHチャネルがビーコンチャネルで送信されると仮定しているためである。複数の移動局MS1-MS3が下り線のビーコンチャネルの出力を測定する。従って、ビーコンチャネルを通じた下り線の送信は出力調整されておらず、ビーコンチャネルを通じて送信する限りアンテナロープを成形することは不可能である。一方、ビーコンチャネルを受信しながら上り線でアンテナロープを成形することは可能である。図4aに示したフロー図では、ステップA7の後に、算出された方位を読み取るステップA14と、SDCCHチャネルを通じて通信を行うステップA8が上り線のアンテナロープの方向付けと共に追加されている。

ビーコンチャネルのほかにさらにSDCCHチャネルを周波数チャネル上で送信しても良い。この場合、アンテナロープを上り線と下り線の両方で成形することができる。この点に関して、フロー図には上述と同様追加、ただしアンテナロープの上り線および下り専用成形ステップA8と共に、が行われる。

図4aと4bに記載した方法とは別の方法でGSMシステムの接続を行うことも可能である。図示された例のように移動局の主導によって接続が確立されたとき

、基地局制御装置BSC1はSDCCHチャネルの代わりに物理トラヒックチャネルを直接割り当てることも可能である。移動局MS1からのアクセスメッセージに基づく算出された方位は物理チャネルを取り扱う通信ユニットが読み取り上り線と下り線の両方でアンテナロープの適切な成形のために使用される。これに必要な条件は、物理トラヒックチャネルがビーコンチャネルを使用しないことである。

アクセス要求が移動通信網MSC、BSC1から届くこともありえる。この場合も移動局MS1はアクセスチャネルを通じて乱数を含むアクセス信号を送信する。このことによって、図4-aに示したアクセス信号に基づく第1の方位の算出が可

能になる。算出された方位は第1の乱数に基づいて、後には割り当てられたチャネル番号に基づいて取り出すことができる。

ステップA14での新しいチャネル番号の読み出しは、新しいチャネルに無線接続を変更する直前に行われる。無線基地局BTS1は次に基地局制御装置BSC1からそのチャネルの使用を開始するよう命令を受ける。基地局制御装置BSC1は無線基地局BTS1に対して移動局MS1がそのチャネルを使用することになることを連絡しない。しかし、当該移動局MS1に関する方位の算出は、無線基地局BTS1に知られている新しいチャネルのチャネル番号を参照して読み出すことができる。

ステップA17では、下り線で新しいチャネル引渡し命令が受信されていないか否か確認するためのチェックが行われる。答えが、はい、下り線で引き渡し命令が送信されている、なら新しいチャネルのチャネル番号が符号化して記録される。以後の新しいチャネルを取り扱う無線通信ユニットTRUは記録を読み取り新しいチャネルについて算出された方位を使用することができる。

新しいチャネルへの引渡しを行う方法は2つある。最初の方法は、セル内引渡し、つまり、新しいチャネルが同じ無線基地局BTS1内に存在する場合である。この場合、新しいチャネルを取り扱う無線通信ユニットTRUは記録を読みアンテナロープの成形に直接使用することができる算出された方位を検出する。

他の方法は、セル間引渡し、つまり新しいチャネルが無線基地局BTS1ではなくて別の無線基地局BTS2-BTS6のいずれかに位置している場合である。この場合は算出された方位を直接使用することはできない。新しい無線基地局BTS2-BTS6か

ら移動局への着信方向は結局推定された着信方向とは異なる。しかし、新しい無線基地局BTS2-BTS6から移動局MS1への方向は位置検出システムを利用して算出することができる。複数の位置検出既知について記載した文献、分けても特許明細書は多い、この種のシステムは、無線基地局BTS1-BTS6から移動局MS1-MS6への方位と距離に基づいて移動局の位置を算出する。

本発明の場合は、無線基地局BTS1で方法を実施する。この構成によった場合、算出された方位を無線基地局BTS1のチャネル変更にのみ使用するのでAbisインターフェースを変更する必要がないことが利点である。

しかし、本発明の方法は別のノード、つまり、無線基地局と基地局制御装置BS1との間の新しいメッセージをAbisインターフェースに送信することが必要になるが、基地局制御装置BSC1に適用することも可能である。無線基地局BTS1-BTS6の間の引渡しに算出された方位を使用するにはAbisインターフェースを変更する必要もある。

算出された方位と移動局識別符号の数は図4aと4bに示した方法で記録される。最初に知られて記録された識別符号は乱数とフレーム番号であり、その後新しいチャネル番号と稼動中のチャネル番号が知られ次第登録される。

アクセスチャネルの標識を乱数およびTDMAフレーム番号と共に登録するのが望ましい。無線基地局BTS1で2つ以上のアクセスチャネルが利用できるときは、アクセスチャネル標識は乱数と共に使用されれば識別標識になる。アクセスチャネルは下り線に専用チャネルを有し、アクセスチャネル識別標識の識別符号は下り線でも検出することができる。アクセスチャネルの識別標識は、乱数とTDMAフレーム番号を記憶すべき情報フィールドに、乱数と共に記録される。

図4aと4bに示した方法に従えば、アクセスメッセージが移動局MS1から受信されているがデータレコードがまだ準備されていないときは、移動局MS1用に新しいデータレコードが設けられる。無線基地局BTS1に引渡しが行われた時点で新しいデータレコードを準備することも可能である。図5はデータレコード登録の基本を示すものである。準備されたデータレコードは、算出された方位を記憶する情報フィールドDOA_F、乱数、TDMAフレーム番号とアクセスチャネル識別標

識を記録することができる別のフィールド5-D、新しいチャネル番号のためのフィールドN_CH、使用中のチャネルのチャネル番号用のフィールドA_CHを有する。データレコードを準備するときに情報が書き込まれないフィールドにはゼロを記入する。識別符号はこのフィールドに書き込まれ、以降は図4aと4bに示した方法に従って知られることになる。

この場合は移動局MS1のデータレコードである正しいデータレコードは、記録されている識別符号を使用することで発見され算出された方位を読み出すことができる。

図6は、GSMシステムの本発明に基づく無線基地局BTSの例を示すものであ

る。基地の無線基地局と同じように、無線基地局BTSはn個のアンテナエレメントを有するアンテナ配列AN、該アンテナと直接接続されたRFレベルのロープ成形ユニットRFBF、2つの無線通信ユニットTRU、Abisインターフェースによる接続A"、および基地局制御装置BSCを具備する。接続A"は、それぞれの無線通信ユニットTRUに接続される。このA"接続への接続を以下ではAbisインターフェースと呼ぶ。無線基地局はまた新規なデータベースDBを有する。

無線通信ユニットTRUはそれぞれ下り線部、上り線部および既知の中央処理装置を有する。

下り線部は信号処理部Down_SPとアンテナ配列に接続された無線送信装置TXを有する。信号処理部Down_SPはAbisインターフェースに接続されている。無線送信装置TXは信号処理部Down_SPとアンテナ配列ANにロープ成形ユニットRFBFを介して接続される。

上り線部には無線受信装置RXと信号処理部Up_SPが含まれる。無線受信装置RXはアンテナ配列ANにロープ成形ユニットRFBFを介して接続されている。無線受信装置RXはさらに信号処理部Up_SPに接続されている。信号処理部Up_SPはAbisインターフェースに接続される。

無線通信ユニットTRUはさらに中央処理装置CPUと、無線処理ユニットTRUとデータベースDBとの間の通信を取り扱うデータベース処理装置DBCを有する。データベースバス601が受信ユニットTRUの両方のデータベース処理装置DBCをデー

タベースDBに接続する。

中央処理装置CPUはAbisインターフェースと、制御バスCBUSを介して上り線および下り線部の信号処理部Up_SP、Down_SPとそれぞれの無線通信ユニットTRUのデータベース処理装置DBCに接続される。中央処理装置CPUは無線基地局BTSの基地局制御装置BSCとの通信を取り扱い、Abisインターフェースからそれ自身の無線通信ユニットTRUへのメッセージを読み取り、そのメッセージを逆に基地局制御装置に送る。中央処理装置CPUは基地局制御装置からの制御データに基づいて2つの無線通信ユニットTRUの下り線部と上り線部を制御する。

上り線部では、無線受信装置RXがn個の接続とロープ成形ユニットRFBFを

経由してアンテナ配列ANに接続されている。無線受信装置はアンテナ配列ANから周波数チャネルを選択肢、信号を無線周波数からベース周波数帯に変換して信号をサンプリングする。サンプル信号は、信号処理部Up_SPに送られる。無線受信装置RXはアンテナ配列ANとのn個の接続のそれぞれにこの手順を行う。接続のそれがアンテナロープに対応する。信号処理部Up_SPはn個の接続それが受信した信号に基づいて方位の算出を行う手段DOAを有する。信号が次に信号処理部Up_SPの最善のアンテナロープから選択される。信号処理部Up_SPはさらに無線インターフェースの代わりにAbisインターフェースに信号情報を適用する復号化処理を実現するための手段と、処理データを基地局制御装置BSCに送る手段を有する。

下り線の信号処理部Down_SPは下り線のAbisインターフェースから下り線部で使用する周波数チャネルのためのデータを選択する手段を有する。このデータの選択は、中央処理装置SPUが制御する。信号処理部Down_SPはさらに選択されたデータの流れをAbisインターフェースの代わりに無線インターフェースに適応させる手段を有する。データを処理する手法については既述のとおりである。

接続無線送信装置RXは信号処理部Down_SPからデータを受け取り、データをデジタル／アナログ変換して増幅したデータを変調し、最終的にそのデータをアンテナ配列を通して送信する。

無線送信装置RXは、アンテナ配列ANと接続されたロープ成形ユニットRFBFとの

間に n 個の接続を有する。n 個の接続のそれぞれはアンテナロープに対応する。無線送信装置RXは、スイッチと、下り線信号処理装置からの制御信号で指定されたアンテナロープに与えられたデータを送る手段とを有する。

上り線の信号処理部Up_SPは、算出された方位DOAが下り線の信号処理部Down_SPに送られる接続 602 を有する。算出された方位DOAはアンテナロープを特定するため使用する。信号処理部Down_SPは無線送信装置TXへの制御信号を介して指定されたアンテナロープへの送信を制御する。

最も新しく作成された算出された方位DOA、つまり最新の推定値、は上り線の信号処理装置Up_SPから接続 602 を介してデータベース処理装置DBCに送

られる。方位の算出が行われたチャネルに関する情報は方向推定値DOAと共に送られる。方向推定がアクセスチャネルで行われていれば、推定に使用された信号のTDMAフレーム番号も含められる。算出された方位DOAはデータベース処理装置DBCによってデータベースDBに記録される。

方向推定DOAがアクセス信号に基づいている場合は、データベース処理装置DBCは、データベース中にデータレコードを準備するために第1の移動局の識別符号である乱数を知ることが必要になる。上り線の信号処理部Up_SPはデータベース処理装置DBCへの接続 603 を有する。上り線制御チャネルのメッセージがコピーされ、コピーがデータベースプロセッサDBCに送信される。データベースプロセッサは移動局識別符号を含むメッセージを検出して識別符号を復号化する。そのようなメッセージの一例はアクセス要求であり、識別符号は乱数である。

受信されたメッセージが送信されるチャネルの識別子がコピーされたメッセージと共に送信される。送信されたチャネルがアクセスチャネルであれば、メッセージのTDMAフレーム番号もまた含まれる。

データベース処理装置は同じアクセスシグナルから得られた算出された方位と乱数を、信号TDMAフレーム番号を利用して組み合わせる手段を有する。算出された方位は、乱数とTDMAフレーム番号と共にデータベースDBに記録される。

下り線の信号処理部Down_SPはさらにデータベース処理装置DBCへの接続 604 を有する。制御チャネル下り線の1つに含まれるメッセージは信号処理部Down_S

Pでコピーされてデータベース処理装置DBCに、接続604を介して送信される。データベースプロセッサDBCは移動局識別符号を含むメッセージを識別してその識別符号を復号化する。そのようなメッセージは例えばチャネル割り当てメッセージであり識別符号は割り当てられた又は専用チャネルである。上り線で得られたメッセージの場合と同じように、メッセージが属するチャネルの識別子もまた与えられる。

データベース処理装置DBCで識別された下り線のメッセージはアクセス要求に対する応答である。この応答は2つの識別符号を含む。最初の識別符号は乱数

とTDMAフレーム番号であり、第2の識別符号は専用チャネルのチャネル番号である。データベースの中で正しいデータレコードが第1の識別符号を使用して検出され、専用チャネルのチャネル番号が記録される。

データベース処理装置DBCは上り線の信号処理ブロックUp_Spに接続される605。方向推定値DOAはデータベース処理装置DBCからこの接続605を経由して信号処理ブロックUp_SPに送られる。これは移動局との接続に新しいチャネルを使用開始するときに行われる。中央処理装置CPUはデータベース処理装置DBCに所定の新しいチャネルの方向推定値DOAを送るように要求する。データベースプロセッサDBCはデータベースの中から正しいデータレコードを、新しいチャネル番号を参照して検出し、算出された方位DOAを読み取る。データベース処理装置DBCは算出された方位DOAを信号処理部Up_SPに送り、そこから推定値は下り線の信号処理部Down_SPに送られ、下り線の信号処理部Down_SPは適当なアンテナロープを割り当てるために使用される。上り線の信号処理部Up_Spで算出された方向と、下り線の信号処理部Down_SPで算出された方向は適当なアンテナロープを割り当てるために使用される。

図6に記載した無線基地局BTSはその無線基地局で作成した算出された方位を読み出し記録することができるのみである。セル間引渡しの場合は、次の基地局ではなく別の基地局で作成した算出された方位を使用することが望ましい。無線基地局において算出された方位を受信して記録し、データベース処理装置DBCをAbisインターフェースA"に接続して受信した算出された方位を無線基地局で使用

することも可能である。基地局制御装置BSCに算出された方位を送ることもまた可能である。しかし、無線基地局と基地局制御装置BSCとの間で授受を行うためには、Abisインターフェースを変更して新しいメッセージを送ることができるようになることが必要になる。上述のように、算出された方位がその推定値を作成した無線基地局以外の無線基地局で使用できるように算出された方位を変更する必要はない。

無線基地局BTSに関する上記の既述では、ロープ成形はRFレベルのロープ成形ユニットRFBFで実現されるものと仮定した。さらに、複数のアンテナロープが存在してその中から選択が可能であると仮定した。しかし、アンテナ配列を制

御する方法は複数知られている。例えば、アンテナ配列を制御してベースバンドレベルでロープ成形することも知られている。これは基地局BTSの上り線と下り線の信号処理部Up_SPとDown_SPとによって実現可能である。アンテナ配列ANのそれぞれのアンテナエレメントと無線送信装置TXおよび無線受信装置RXとのあいだに接続が行われている。それぞれのアンテナエレメントはさらに上り線と下り線の信号処理部Up_SPとDown_SPに接続されている。

しかし、本発明は基地のすべてのアンテナロープ成形に対して適用することができる。

GSMシステムには専用チャネルを割り当てるに關していくつかの異なる選択肢が存在する。既に記載したように、チャネルを専用の物理チャネルをなすように特定の周波数チャネル上で選ばれた時間スロットを割り当てることができる。専用チャネルはまた半分のレートのチャネル、つまり、物理チャネルを2つの部分に分割して2つに1つの時間スロットを1つの利用者に他方の時間スロットを他の利用者に与えることができる。さらに専用物理チャネルを周波数が常に変化する物理チャネルに割り当てるにも可能であり、これは周波数ホッピングと呼ばれる。

本明細書においてはチャネル番号という言葉は明瞭に割り当てられた物理チャネルを意味する。従って、チャネル番号の代わりに使用することができる別の言葉はチャネル識別子である。チャネル識別子を特定するために必要な情報はチャ

ネルの構成に依存する。

上記の例では移動局MS1との通信では同時には1つの物理チャネルだけが使用されると仮定した。しかし、2つ以上のチャネルを使用することも考えられる。複数の物理チャネルを同時に使用したり、少ない数のチャネルを使用してチャネル相互間を頻繁に切り替えることも可能である。この場合には、図5に示すように作成されたデータレコードには追加の情報フィールドが設けられる。この通信に使用されるすべてのチャネルは情報フィールドを有する。これらのチャネルがどのように割り当てられるかによって、それぞれのチャネルにチャネルが使用され始める前に用いるべきフィールドとチャネルが使用開始されてから使用されるフィールドとを設けることが望ましい場合もある。

上述の実施例は、本発明をGSMシステムにいかに適用するかを例示したものに過ぎない。第1のチャネルで作成した算出された方位は別の無線通信システムの別のチャネルでアンテナロープを成形するために使用することができる。チャネルの分割内容は無線チャネルの形式が異なれば異なるが、本発明はTDMA、FDMA、CDMAまたはOFDM（直交周波数分割多重化）等に基づいて周波数スペクトルを分割するシステムにも同様に使用することができる。論理チャネルの分割はシステムによって異なり、上述のチャネル例は発明を適用する無線システムに対して適用する必要がある。無線通信システムが異なれば、無線接続を通じて送信される端末識別符号もまた異なる。既知のすべての無線通信システムで使用されている1つの識別符号は、システム内の端末識別子である。正しい端末に対して呼び接続を行うには個々の端末が固有の識別子を有している必要がある。この識別子が本発明においてはチャネル変更に伴って識別子が変更されたときには使用される。識別子は識別子と算出された方位があらかじめ登録された記憶装置から正しい算出された方位を読み出すために使用される。

本発明はさらに、加入者レベルの回線がローカルループRLL接続である電話回線網に適用することもできる。この場合、端末、つまり、電話機は常に同一の場所に存在する。無線基地局で入力する無線チャネルの数は一般に通信のために無線基地局に依存する電話機の数よりも少ない。特定の電話機に割り当てられた無

線チャネルのチャネルは呼びによって異なることになる。しかし、電話機に対する方向は変化しない。従って、以前の呼びに関して記録された算出された方位は電話機が特定された直後から新しい呼び接続のためにアンテナローブを成形することが可能である。

【図1】

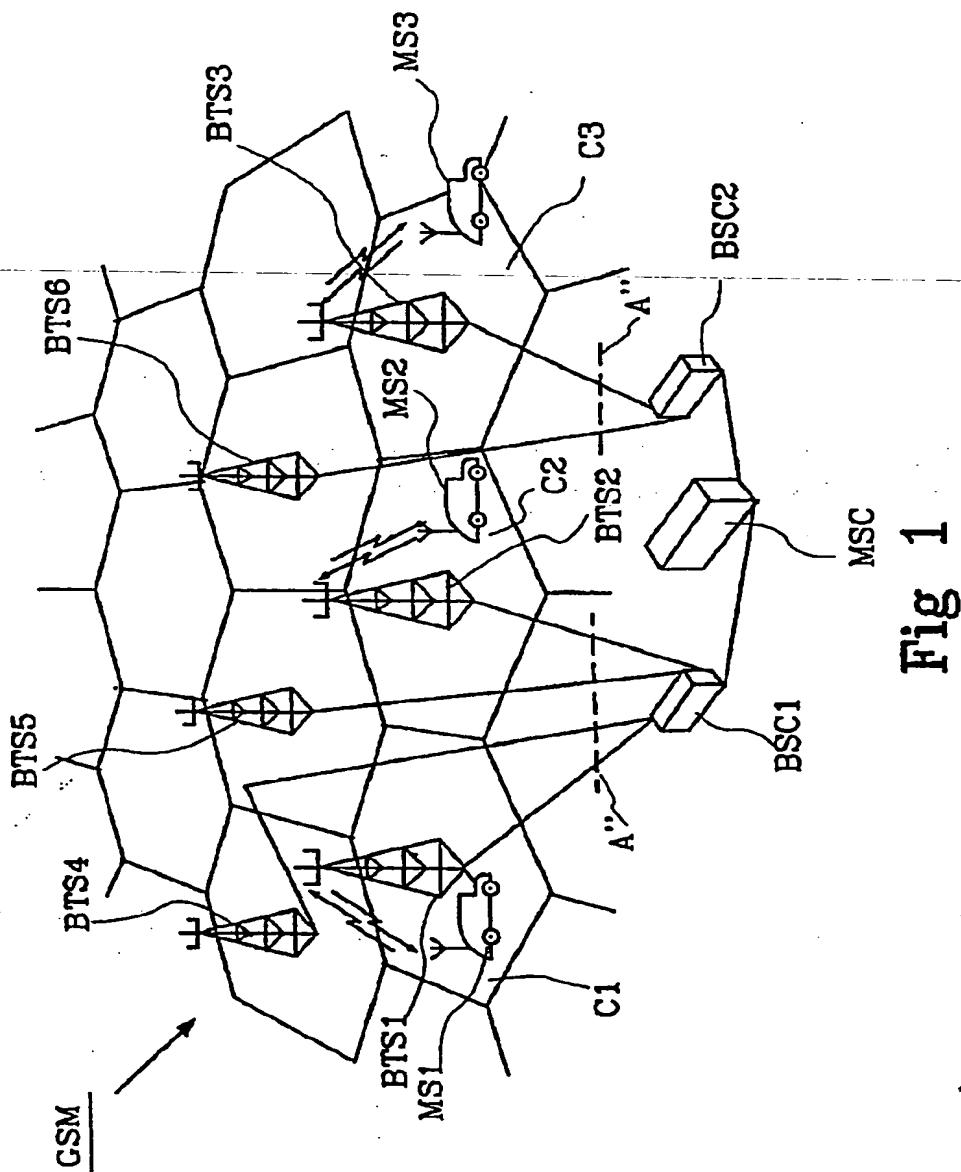


Fig 1

【図2】

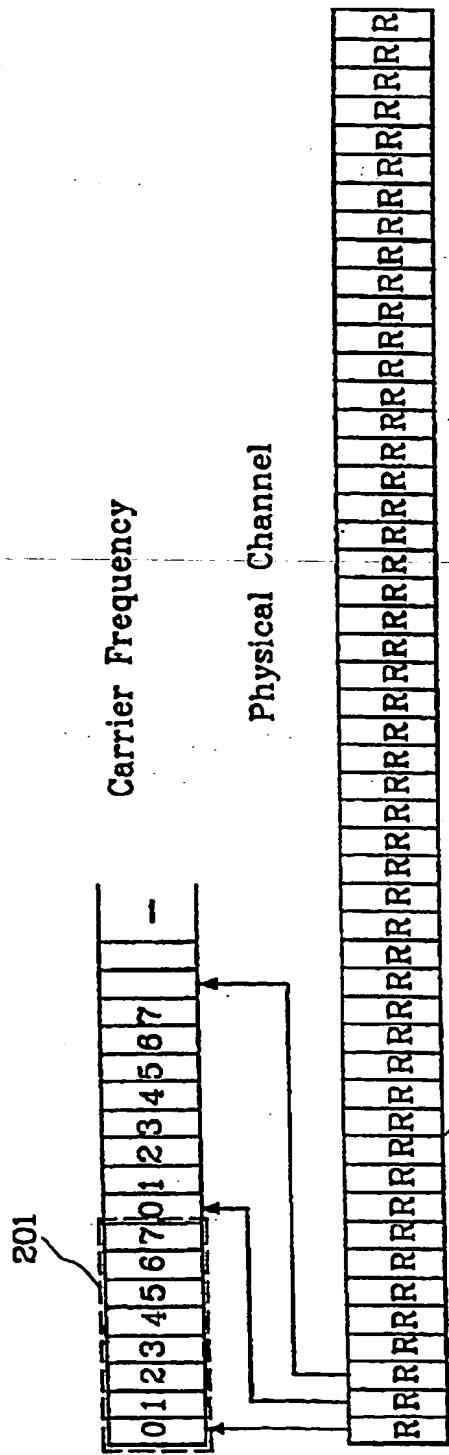


Fig 2a

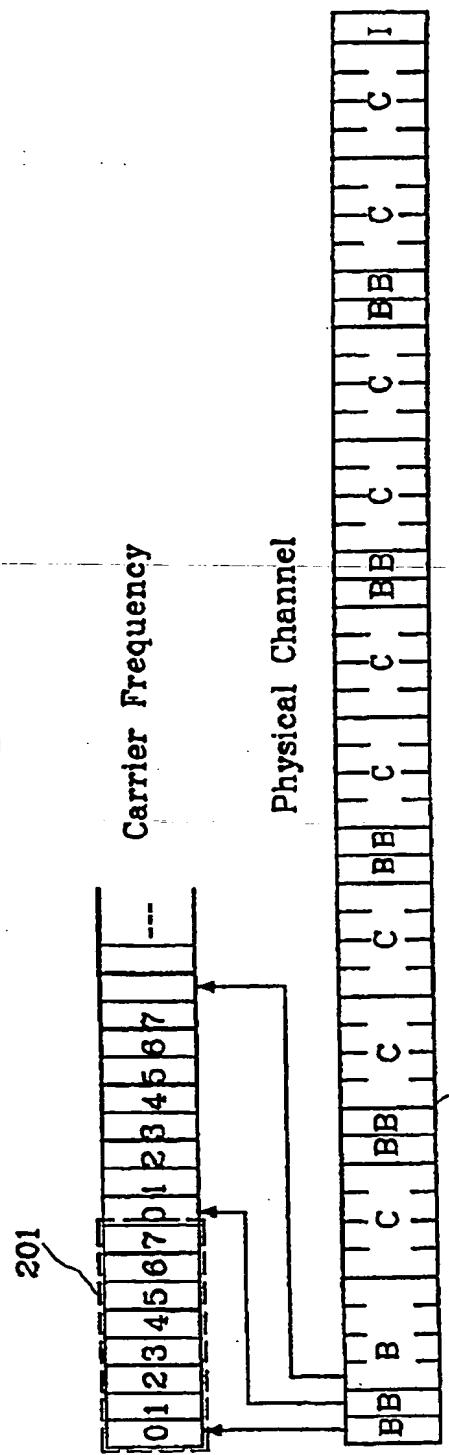


Fig 2b

【図3】

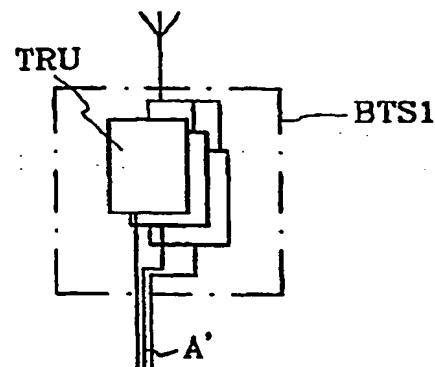


Fig 3

【図5】

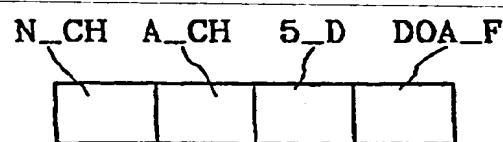


Fig 5

【図4】

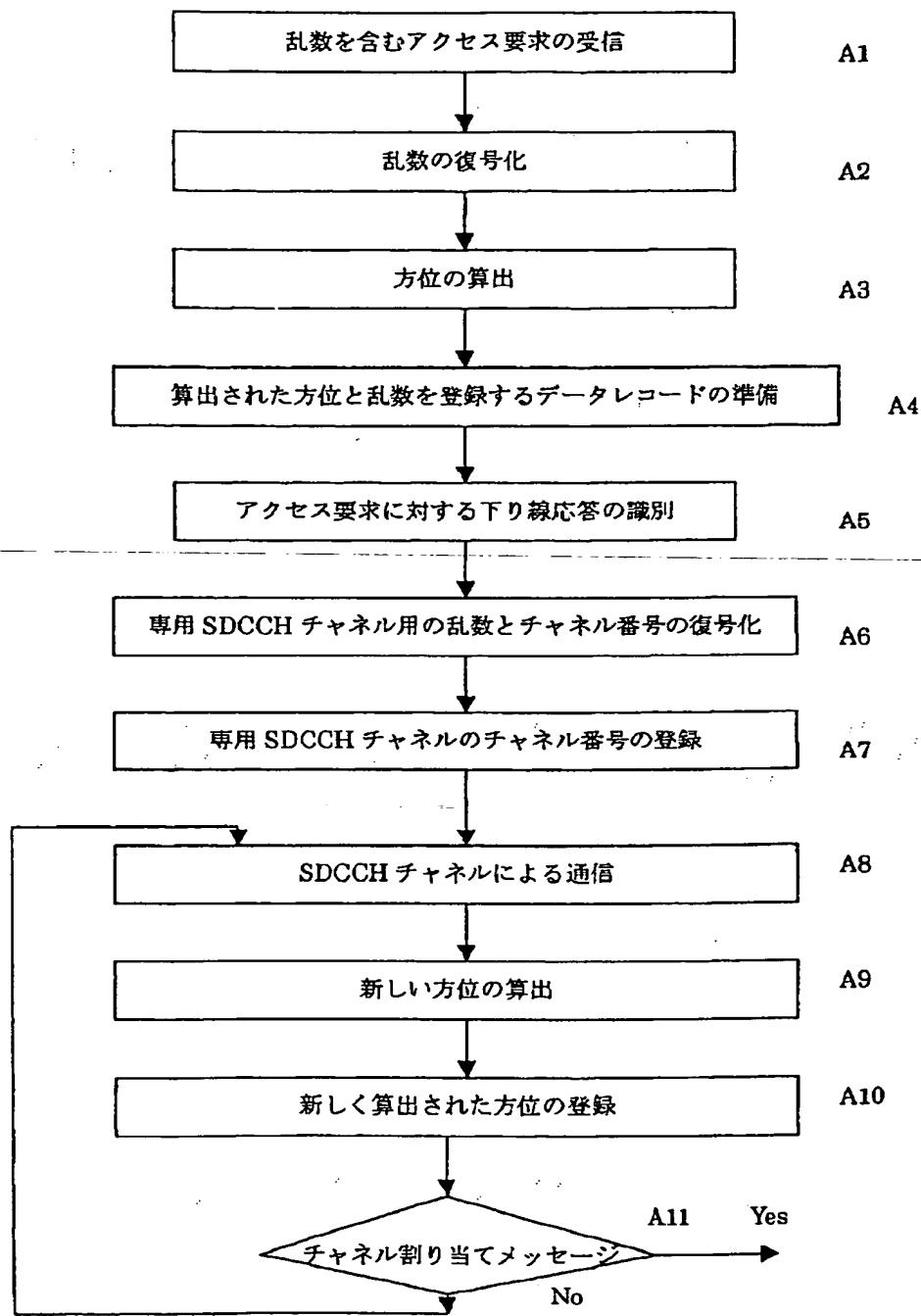


Fig. 4a

【図4】

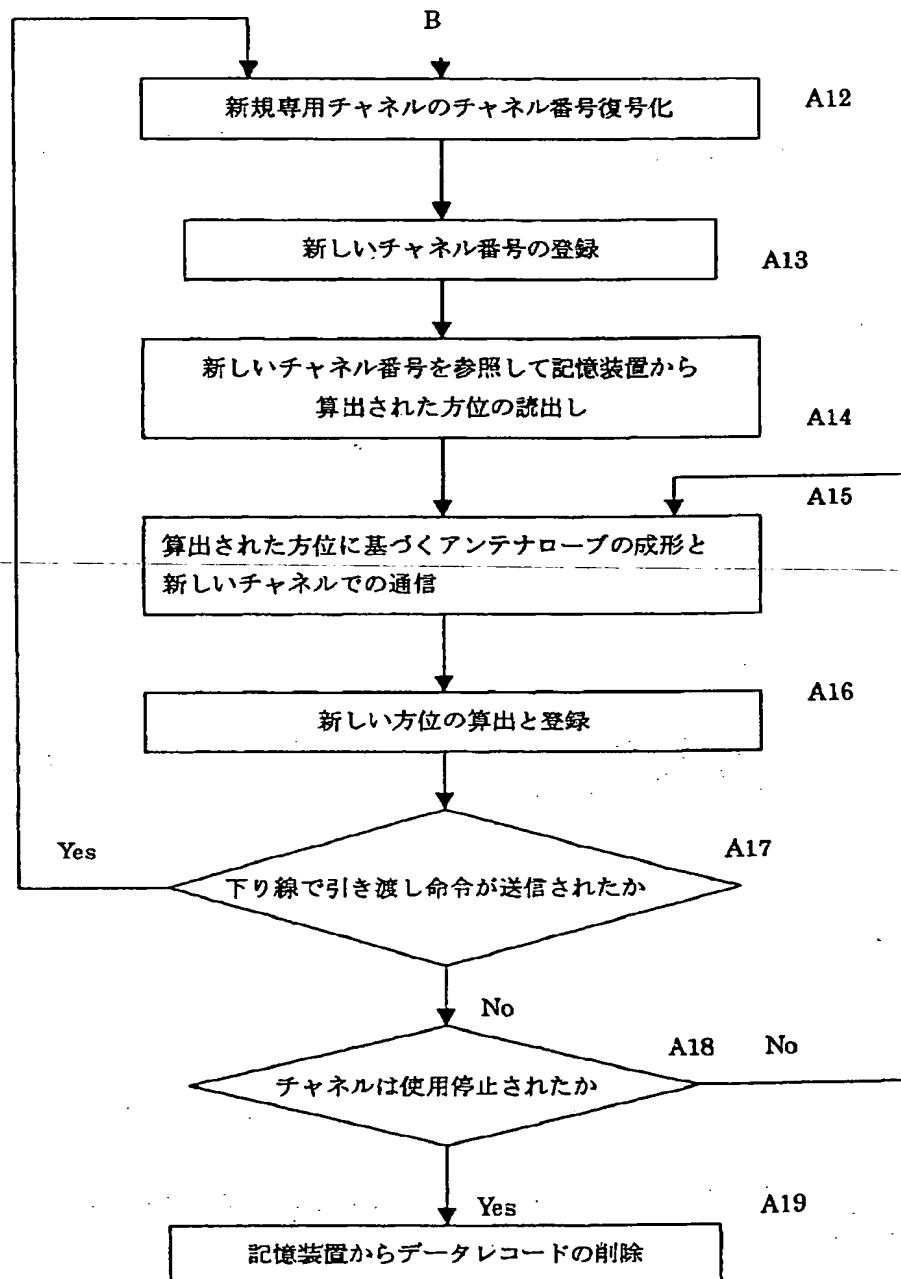


Fig. 4b

【図6】

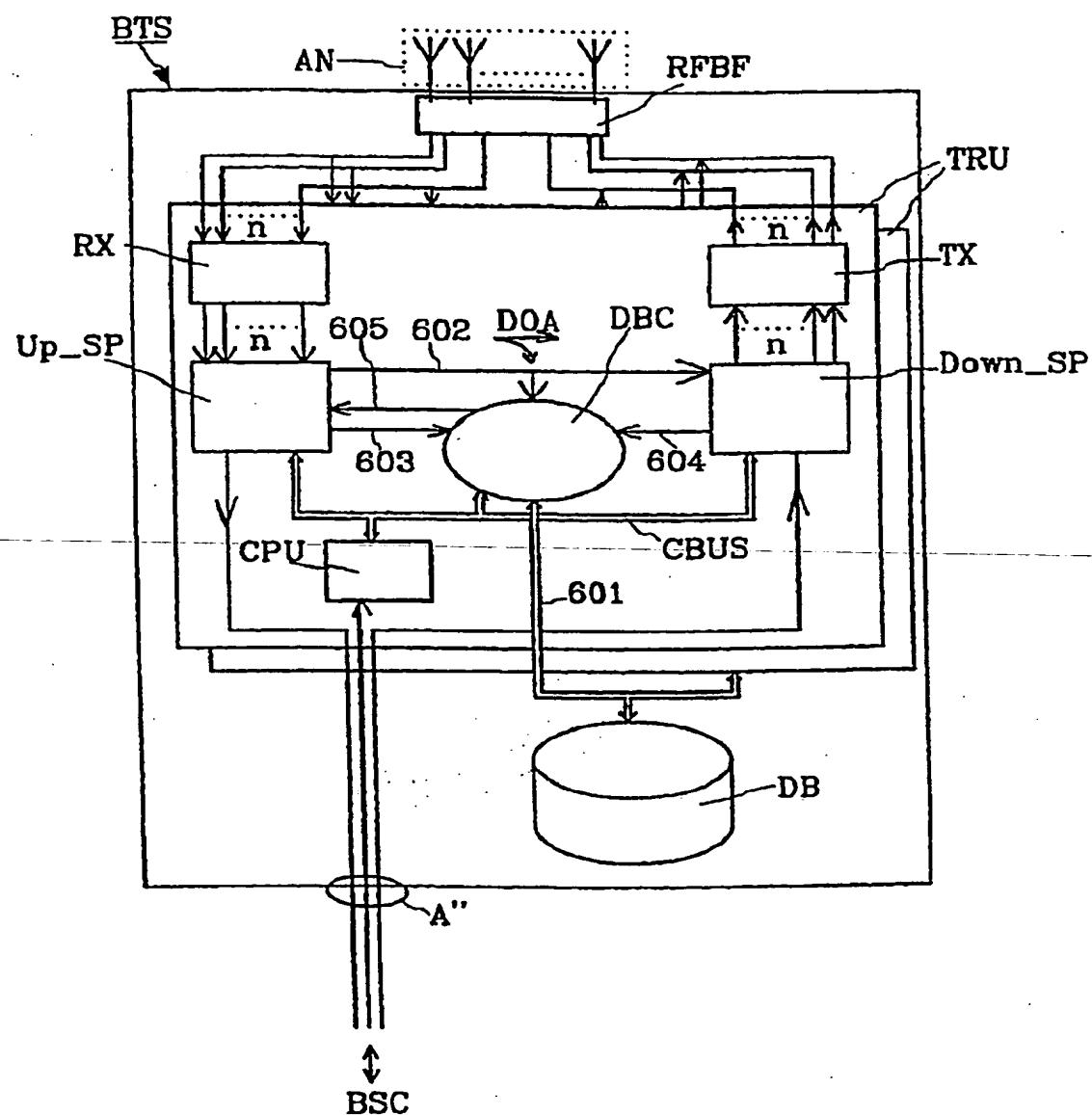


Fig. 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE 98/01078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: H04Q 7/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification systems followed by classification symbols)

IPC6: H04B, H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE, DK, FI, NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPIL, EDOC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5621752 A (FRANKLIN P. ANTONIO ET AL), 15 April 1997 (15.04.97), column 15, line 39 - line 53, figure 11, abstract --	1-19
A	WO 9622662 A1 (BARRATT, CRAIG, H), 25 July 1996 (25.07.96) --	1-19
A	IEEE Antennas and Propagation Society International ..., Volume 2, July 1996, Eriksson J. et al. "Plausibility of assuming ideal arrays for direction of arrival estimation" page 1364 - page 1367 --	1,13

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *'B' earlier document but published on or after the international filing date
- *'C' document which may throw doubt on priority claims; or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *'D' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

'&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

16 December 1998

17-12-1998

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. + 46 8 666 02 86

Authorized officer

Malin Gullstrand
Telephone No. + 46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/SE 98/01078
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>Proceedings of 13th International Conference on Digital ..., Volume 1, July 1997, Papathanassiou A. et al, "Multi-User Direction of Arrival and Channel Estimation for Time-Slotted CDMA with Joint Detection" page 375 - page 378</p> <p>---</p> <p>-----</p>	1,13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/SE 98/01078

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5621752 A	15/04/97	AU 685966 B AU 2908695 A BR 9508102 A CN 1151228 A EP 0767994 A FI 965180 A JP 10502504 T NO 9600466 A	29/01/98 19/01/96 12/09/97 04/06/97 16/04/97 20/02/97 03/03/98 04/01/96
WO 9622662 A1	25/07/96	AU 4595296 A BR 9510197 A CA 2210859 A CN 1173265 A EP 0804858 A FI 973076 A US 5592490 A US 5828658 A NO 9818272 A	07/08/96 23/12/97 25/07/96 11/02/98 05/11/97 16/09/97 07/01/97 27/10/98 30/04/98

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY,
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I
T, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ
, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR,
NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, L
S, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ
, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL
, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, E
E, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU
, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, M
D, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL
, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK,
SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, V
N, YU, ZW

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.